

# ANISOTROPIC CONDUCTIVE MATERIAL FOR ELECTRIC CONNECTION

Patent number: JP8335407

Publication date: 1996-12-17

Inventor: MURAKAMI HIRONORI

Applicant: FUJI XEROX CO LTD

Classification:

- international: H05K3/32; H05K3/32; (IPC1-7): H01B1/22; H01R11/01;  
H05K3/36; H01B1/00; H01B5/16; H05K1/09

- european:

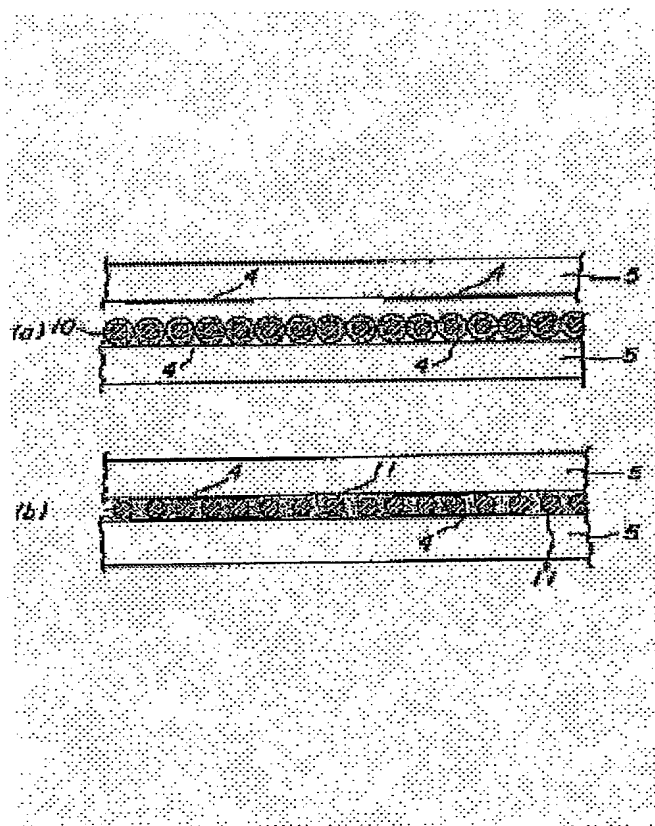
Application number: JP19960013076 19960129

Priority number(s): JP19960013076 19960129

Report a data error here

## Abstract of JP8335407

**PURPOSE:** To provide an anisotropic material for electric connection in which high resolution can be provided by enclosing conductive fine grains with an electric insulation material to form microcapsules for preventing generation of short-circuiting between the anisotropic conductive grain. **CONSTITUTION:** The surface of conductive grains 11 is coated with an electrically insulating material to enclose the conductive grains 11 for forming anisotropic conductive microcapsules 10. There are then applied to a specified part of a lower electrode substrate 5 by screen printing or spraying. Next, after an upper electrode substrate 5 is positioned, these are pressurized or heated and contact bonded to reduce film thickness of the electric insulation coating material, so electrodes 4 between both substrate 5 are connected as in a figure (b). By performing electric connection using the anisotropic conductive material, the anisotropic conductive material 10 of uniform grain size uniformly exists on the substrate 5, and because the conductive material is coated with the insulation material, an insulation layer is necessarily formed between the conductive grain, thereby electric short-circuiting will not be generated between the conductive grains.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2794009号

(45) 発行日 平成10年(1998) 9月3日

(24) 登録日 平成10年(1998) 6月26日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

F I

H 0 1 B 1/00

H 0 1 B 1/00

M

1/22

1/22

B

5/16

5/16

// H 0 1 R 11/01

H 0 1 R 11/01

A

H 0 5 K 1/09

H 0 5 K 1/09

A

発明の数 2 (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平8-13076  
(62) 分割の表示 特願昭60-217598の分割  
(22) 出願日 昭和60年(1985) 9月30日

(65) 公開番号 特開平8-335407  
(43) 公開日 平成8年(1996) 12月17日  
審査請求日 平成8年(1996) 1月29日  
審判番号 平9-5302  
審判請求日 平成9年(1997) 4月10日

(73) 特許権者 000005496  
富士ゼロックス株式会社  
東京都港区赤坂二丁目17番22号  
(72) 発明者 村上 裕紀  
神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼ  
ロックス株式会社海老名事業所内  
(74) 代理人 弁理士 住吉 多喜男 (外2名)

合議体  
審判長 遠藤 政明  
審判官 杉崎 一也  
審判官 柿沢 恵子

(56) 参考文献 特開 昭60-107210 (J P, A)  
特開 昭62-40183 (J P, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気接続用異方導電性粒子の製造方法および電気接続用異方導電材料の製造方法

1

(57) 【特許請求の範囲】

1. 使用前には絶縁性を有し、別体の電極間に位置させた後に圧力または熱および圧力を作用させることで前記別体の電極間を結ぶ方向にのみ導電性を生ずる電気接続用異方導電性粒子の製造方法において、

マイクロカプセル化法により導電性粒子の全表面を電気的絶縁性物質の皮膜で被覆する工程を備えることを特徴とする電気接続用異方導電性粒子の製造方法。

2. 前記マイクロカプセル化法は、化学的製法あるいは物理的・機械的製法あるいは物理化学的製法であることを特徴とする請求項1記載の電気接続用異方導電性粒子の製造方法。

3. 前記化学的製法は、界面重合法あるいは *i n s i t u* 重合法あるいは液中硬化被覆法であることを特徴とする請求項2記載の電気接続用異方導電性粒子の製造方

2

法。

4. 前記物理的・機械的製法は、スプレードライニング法または気中懸濁被覆法または真空蒸着被覆法または静電的合体法または融解分散冷却法または無機質カプセル化法であることを特徴とする請求項2記載の電気接続用異方導電性粒子の製造方法。

5. 前記物理化学的製法は、コアセルベーション法、界面沈殿法であることを特徴とする請求項2記載の電気接続用異方導電性粒子の製造方法。

10 6. 使用前には絶縁性を有し、別体の電極間に位置させた後に圧力または熱および圧力を作用させることで前記別体の電極間を結ぶ方向にのみ導電性を生ずる電気接続用異方導電性粒子を、マイクロカプセル化法により導電性粒子の全表面を電気的絶縁性物質の皮膜で被覆して製造する工程と、前記電気的絶縁性物質でマイクロカプセ

ル化された電気接続用異方導電性粒子をシート状に成形する工程を備えることを特徴とする電気接続用異方導電材料の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、導電性材料からなる微粒子を電気絶縁カプセル化皮膜で被覆して該導電性粒子を封じ込めてマイクロカプセル化し、任意の分解能が得られるようにした電気接続用異方導電性粒子の製造方法および電気接続用異方導電材料の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の電気接続用異方導電材料として、例えば、図4(a)に示すような、金属や低融点ハンダ等の導電性微粒子1を絶縁性材料2からなる分散媒中に分散させ、フィルム状に形成したものがあ。同図のように、所定のパターンによる電極4が貼着された2枚の基板5を相互に接続する場合、上述の異方導電材料を電極4を内側にした基板5によって挟持し、この状態で全体を加圧ならびに加熱すると、絶縁性フィルムが溶融して対向する電極4間から押し出され、電極4間は導電性微粒子1で電気的に接続されるとともに基板5相互は押し出された絶縁性フィルム2によって接続され、図4(b)に示すように2枚の基板が異方性導電材料によって接続される。

【0003】しかし、従来の異方導電材料にあつては、数 $\mu\text{m}$ オーダー以下の粒径の均一な導電粒子をフィルム中に均一に分散することが困難であるため、IC実装等を目的とした高分解能(10本/mm以上)の多接点電極の接続に用いることができなかった(因みに、従来技術においては5本/mm(ラインスペース=100 $\mu\text{m}$ )が限界となっている)。例えば、20本/mmの分解能を得ようとするれば、電極ピッチは25 $\mu\text{m}$ となる。このため、数 $\mu\text{m}$ オーダー以下の粒径の均一な導電粒子を均一にフィルム中に分散する必要があるが、従来技術によれば、図5の図示aの如くの凝集、図示bの如く大径粒子の混入による隣接電極間の短絡、及び図示cの如く粒子が介在しないことによる絶縁状態の発生等の問題を生じ、十分な信頼性を得ることができなかった。また、従来の異方導電フィルムは、シート状あるいはテープ状のため、(切断)→(仮付け)→(仮接着)→(セパレータ剥離)→(回路位置合せ)→(本接着)の如き複雑な工程を必要とするため、接続の長時間化、歩留りの低下等を招き、ひいてはコストアップを招く不具合がある。

【0004】さらに、異方導電材料として、原出願の出願後に公開された特開昭62-40183号公報に示されるような、導電性粒子を接着剤に不溶な樹脂で被覆したものが提案されている。この異方導電材料は、エポキシ樹脂とアミノエチルピペラジンとからなる配合系樹脂に半田金属粒子を混合して硬化させ、その後粉碎機で粉

砕して粒子とし、接着剤中に分散させ、連結シートを構成し、この連結シートを電極上に重ねるように乗せ、圧着力により被覆を破壊して、電気的接続を確保している。しかしながら、この技術では、電気絶縁性物質に導電性粒子を混合して硬化した後、粉碎機によって粉碎しているので、粉碎によって導電性粒子が露出する恐れがあり、対向する電極方向の導通のみならず目的としない横方向の導通をも招来してしまい横方向の短絡を大きくするおそれがある。尚、異方導電材料に関するものとして、「電子技術」1984年、第26巻第7号、第117頁に記載の内容、「日経エレクトロニクス」1984年7月16日号、第102頁に記載の内容等がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記に鑑みてなされたものであり、LSIチップやパッケージの電極などを加圧あるいは加熱圧着によって接続する電気的接続材料において高分解能を得られるようにするため、導電性材料の微粒子を電気絶縁性高分子材料からなる殻(容器)の中に封じ込めてマイクロカプセル化し、これらを対象面上に密着配設して膜化し、或いはフィルム状に加工するようにした電気接続用異方導電性粒子の製造方法および電気接続用異方導電材料の製造方法を提供するものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明は、使用前には絶縁性を有し、別体の電極間に位置させた後に圧力または熱および圧力を作用させることで前記別体の電極間を結ぶ方向にのみ導電性を生ずる電気接続用異方導電性粒子を、マイクロカプセル化法により導電性粒子の全表面を電気的絶縁性物質で被覆する工程を備えて製造した。また、本発明は、前記マイクロカプセル化法として、化学的製法あるいは物理的・機械的製法あるいは物理化学的製法を採用した。さらに、本発明は、前記化学的製法を、界面重合法あるいはin situ重合法あるいは液中硬化被覆法とし、前記物理的・機械的製法を、スプレードライイング法または気中懸濁被覆法または真空蒸着被覆法または静電的合体法または融解分散冷却法または無機質カプセル化法とした。また、本発明は、前記物理化学的製法を、コアセルベーション法、界面沈殿法とした。本発明は、使用前には絶縁性を有し、別体の電極間に位置させた後に圧力または熱および圧力を作用させることで前記別体の電極間を結ぶ方向にのみ導電性を生ずる電気接続用異方導電性粒子を、マイクロカプセル化法により導電性粒子の全表面を電気的絶縁性物質の皮膜で被覆して製造し、前記電気的絶縁性物質でマイクロカプセル化された電気接続用異方導電性粒子をシート状に成形して電気接続用異方導電材料を製造した。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明による電気接続用異

方導電材料を詳細に説明する。図1は、本発明の一実施例を示し、図4と同一の部分は同一の引用数字で示したので、重複する説明は省略するが、本実施例は、導電性材料の微粒子を電気絶縁性の物質によって被覆殻の中に封じ込めてマイクロカプセル化した異方導電マイクロカプセル10を、電極4が設けられた基板5上へスクリーン印刷或いは吹き付けすることによって、異方導電マイクロカプセル層を形成し、対向する他の電極が設けられた他方の基板を整合させた後加圧又は加熱圧着して電極相互間を接続する異方導電材料とするものである。

【0008】ここで、異方導電マイクロカプセル10は、図2に示すように、芯物質11と、該芯物質11を被覆する単層または多重の皮膜物質12からなり、該芯物質を該皮膜物質で封じ込めて構成される。

【0009】芯物質11としては、金、白金、銀、銅、鉄、ニッケル、アルミニウム、クロム等の金属及び金属化合物（ITO、ハンダ等）、導電性カーボン等の導電性無機物及び無機化合物、有機金属化合物等の導電性有機化合物等を用いることができる。また、皮膜物質12としては、電気絶縁性の高分子材料であるフェノール樹脂、ユリヤ樹脂、メラミン樹脂、アリル樹脂、フラン樹脂、ポリエステル、エポキシ樹脂、シリコーン樹脂、ポリイミド樹脂、ポリウレタン、テフロン樹脂等の熱硬化性高分子、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブチレン、ポリメタクリル酸メチル、ポリスチレン、アクリロニトリルスチレン樹脂、スチレンーブタジエン樹脂、アクリロニトリルスチレンーブタジエン樹脂、ビニル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリエステル樹脂、ポリカーボネート、ポリアセタール、アイオノマー樹脂、ポリエーテルスルホン、ポリ（フェニルオキシド）、ポリ（フェニレンスファイド）、ポリスルホン、ポリウレタン、フッ化樹脂（PTFE、PCTFE、ポリフッ化ビニリデン）等の熱可塑性高分子、繊維素系樹脂（エチルセルロース、酢酸セルロース、プロピオン酸セルロース、硝酸セルロース等）の有機無機化合物を用いることができる。

【0010】このような皮膜物質12で芯物質11を封じ込めてマイクロカプセル化するに際しては、化学的製法（例えば、界面重合法、in situ重合法、液中硬化被覆法など）あるいは物理的・機械的製法（例えば、スプレードライニング法、気中懸濁被覆法、真空蒸着被覆法、静電的合法法、融解分散冷却法、無機質カプセル化法など）、あるいは物理化学的製法（例えば、コアセルベーション法、界面沈澱法など）によって行なわれる。尚、マイクロカプセルに関する文献として、近藤保、小石真純著「マイクロカプセル」三共出版、1981年3月1日第3刷発行等、多数がある。

【0011】芯物質11を封じ込めてマイクロカプセル化する皮膜物質12は、絶縁性物質として機能するのみならず、加圧あるいは加熱圧着によって芯物質11の表

面に被覆した膜厚を減じて基板5に形成されている電極4間を接着する機能を有している。皮膜物質12は多重にすることによって、絶縁用、接着用、すべり用（異方導電マイクロカプセル間のすべりを適度に調整することにより、下部基板に塗布した際に単一層が形成し易くなる）等に機能を分割し、信頼性を向上させることができる。

#### 【0012】

【実施例】次に、異方導電材料の形成を基板の接続を例にして、図1(a)、(b)により説明する。前述の製法によって調整された図2の如き異方導電マイクロカプセル10を粒径 $5 \pm 0.2 \mu\text{m}$ 、膜厚 $0.8 \pm 0.05 \mu\text{m}$ （20本/mmの分解能の要求から割出された値）に作成し、これをスクリーン印刷あるいはスプレー等によって下部電極基板5の所定部分に塗布（図1(a)に示す）する。ついで上部電極基板5（或いはフレキシブルコネクタ、IC電極パッド等）を目合せしたのち、これらを加圧あるいは加熱圧着することによって電気絶縁皮膜物質12の膜厚を減じ2枚の基板間の電極を図1

(b)のように接続する。

【0013】図1(b)に示すように、本発明による異方導電材料を用いて電気接続すれば、粒径の揃った異方導電材料10が基板5上に均質に存在するとともに、各導電材料には、絶縁材料が被覆されているので導電微粒子間に必ず絶縁層が形成され、導電性微粒子間に電氣的な短絡現象は生じない。したがって、図5に示した如き従来の不具合は生じない。このため、信頼性、分解能を共に高めることができる。尚、分解能は芯物質11の粒子径と皮膜12の膜厚を調整することによって、任意の値が得られる。従来より、異方導電フィルムの形成に際しては、絶縁性フィルム材と導電粒子を直接混練したのち、シート状あるいは整形している。同様に本発明においても、図3に示すように、導電粒子をマイクロカプセル化して異方導電マイクロカプセル10を形成し、これをローラ15（又はヒートローラ等）によってシート状あるいはテープ状の異方導電フィルムを製造することができる。

#### 【0014】

【発明の効果】以上説明した通り、本発明の製造方法によって製造した電気接続用異方導電性粒子によれば、導電性微粒子を電気絶縁性物質で封じ込めてマイクロカプセル化したため、導電性粒子の側面には必ず電気絶縁性物質が存在するので、隣接する電極間に異方導電性粒子が凝集しても短絡が発生しなくなり、高分解能を得ることができる。

【0015】さらに、前記した特開昭62-40183号公報に示される先願技術は、電気絶縁性物質に導電性粒子を混合し硬化させ、その後粉碎機で粉碎しているので、導電性粒子が露出する恐れがあり、対向する電極方向の導通のみならず目的としない横方向の導通をも招来

してしまい横方向の短絡を大きくするおそれがあるのに  
対し、本発明は、導電性粒子を電気絶縁性物質で被覆し  
てマイクロカプセル化したので、横方向の導通を生じる  
可能性は全くなり、対向する電極間にのみ充分な電  
氣的導通を得ることができるという極めて優れた効果を  
奏することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例を示す断面図。

【図2】 本発明に係るマイクロ化した導電性粒子の断  
面図。

【図3】 本発明における異方導電フィルムの製造説明  
図。

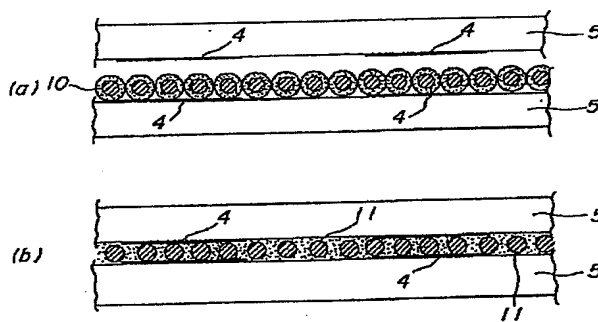
【図4】 従来の異方導電材料を用いた電極の接続説明  
図。

【図5】 従来の材料による接続トラブル発生を示す説  
明図。

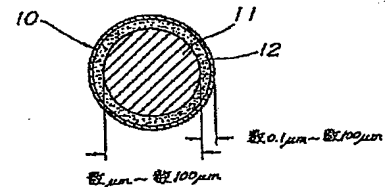
【符号の説明】

4 電極、 5 基板、 10 異方導電マイクロカプ  
セル、 11 芯物質、 12 皮膜物質。

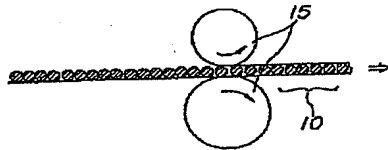
【図1】



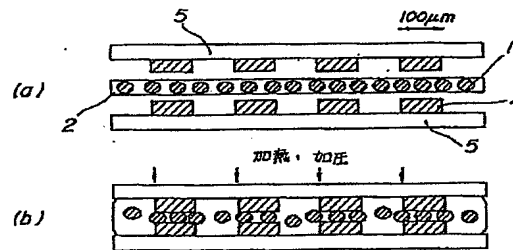
【図2】



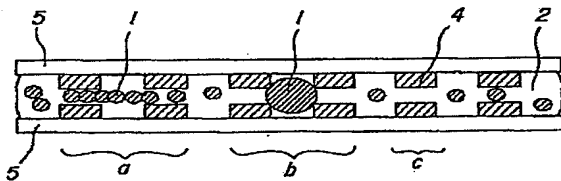
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

H05K 3/36

識別記号

FI

H05K 3/36

A

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>6</sup>, DB名)

H01B 1/00 - 1/24

H01B 5/00 - 5/16

Fタームテーマコード (5G301, 5  
G307)